

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 11 MAR 2004

WIPO

PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 12 158.7

**Anmeldetag:** 19. März 2003

**Anmelder/Inhaber:** Hirschmann Electronics GmbH & Co KG,  
72654 Neckartenzlingen/DE

**Bezeichnung:** Gewölbte Schaltungsplatine eines  
Antennenverstärkers für eine  
Fahrzeugantenneneinrichtung

**IPC:** H 05 K, H 01 Q

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 12. Februar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag



18.03.2003

Hirschmann Electronics GmbH & Co. KG, Neckartenzlingen

5

## B E S C H R E I B U N G

### Gewölbte Schaltungsplatine eines Antennenverstärkers für eine Fahrzeugantenneneinrichtung

10

Die Erfindung betrifft ein Hochfrequenzgerät für eine Fahrzeugantenneneinrichtung gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruchs 1.

15

Aus der EP 1 080 513 B1 ist bereits ein Antennenverstärker als Hochfrequenzgerät für eine Fahrzeugantenneneinrichtung bekannt. Diese Fahrzeugantenneneinrichtung weist auf einer Fahrzeugscheibe aufgebrachte Antennenstrukturen auf, deren Fußpunkte Kontaktstellen zur elektrischen Verbindung mit einem Schaltungsbauteile enthaltenden Hochfrequenzgerät aufweisen. Bei der bekannten Fahrzeugantenneneinrichtung ist die Fahrzeugscheibe planparallel ausgebildet, so daß es keine Probleme gibt, die Schaltungsplatine über einen aus einem nicht leitenden Material bestehenden Sockel auf der

20

Fahrzeugscheibe anzuordnen. Die Schaltungsplatine besteht aus einem nicht leitenden starren Kunststoffmaterial, auf dem Leiterbahnen sowie die entsprechenden Schaltungsbauteile angeordnet sind. Da die Leiterbahnen im Regelfall aus einer sehr dünnen Kupferschicht bestehen, besteht die Gefahr, daß es zu einem Leiterbahnbruch und dadurch zu einem Funktionsausfall kommt, wenn die Schaltungsplatine nicht auf einer ebenen Fläche, sondern auf einer gewölbten Fläche angeordnet wird. Solche Wölbungen von Fahrzeugscheiben sind aber heutzutage Standard, da die Fahrzeugscheiben

25

strömungstechnischen und designtechnischen Anforderungen unterliegen. Wird also ein vorkonfektioniertes und auf seine Funktionstüchtigkeit hin überprüftes Hochfrequenzgerät auf einer solchen gewölbten Scheibe angeordnet, kommt es zum Leiterbahnbruch bzw. zu einer Zerstörung des auf der Schaltungsplatine befindlichen elektronischen Bauteils gegebenenfalls zum Abriß der Kontaktierung eines Schaltungsbauteiles mit seiner

30

Leiterbahn, wodurch die Funktion des Hochfrequenzgerätes beeinträchtigt oder stillgelegt wird. Das hat den Nachteil, daß Signale (Rundfunk-, Fernseh- und sonstige Signale) nicht mehr empfangen werden können. Ebenso ist es von Nachteil, daß über die Antennenein-

richtung abzusetzende Signale (wie beispielsweise Mobilfunksignale oder Notrufe) nicht mehr abgesandt werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Hochfrequenzgerät mit einer  
5 Schaltungsplatine für eine Fahrzeugantenneneinrichtung bereitzustellen, mit dem die eingangs geschilderten Nachteile vermieden werden.

Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

- 10 Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Schaltungsplatine zumindest eine quer zu einer gewölbten Fläche des Fahrzeugs verlaufende Vertiefung zum annähernden Ausgleich der Wölbung aufweist. Aufgrund der Unterteilung der Schaltungsplatine in wenigstens zwei, insbesondere mehrere Teilabschnitte, wird gewährleistet, daß sich die Schaltungsplatine über ihre Längserstreckung der Wölbung der Fläche anpassen kann, ohne daß es dadurch zu einem Leiterbahnbruch oder dem Ablösen der Verbindung zwischen einer Leiterbahn und einem Schaltungsbauteil oder der Zerstörung eines Schaltungsbaukasten kommen kann. Dabei wird die Anzahl der Vertiefungen in Abhängigkeit des Wölbungsgrades der Fläche gewählt, so daß insbesondere mehrere parallel zueinander angeordnete Vertiefungen vorgesehen sind. Somit läßt sich die Schaltungsplatine in mehrere untereinander verbundene Teilabschnitte unterteilen, die es ermöglichen, daß sich die Schaltungsplatine über ihre Längserstreckung der Wölbung anpaßt, gleichzeitig aber die einzelnen Teilabschnitte einen geraden Verlauf, der bei Herstellung der Schaltungsplatine dieser innewohnt, beibehalten. Im Bereich der Vertiefungen, die beispielsweise mittels eines Fräsvorganges hergestellt werden können, können nach Einbringung der Vertiefung elektrisch leitende Brückenelemente vorgesehen werden, die gegebenenfalls einen Längenausgleich vor und nach der Montage der Schaltungsplatine ermöglichen. Hierbei kann es sich beispielsweise um Drahtbrücken handeln, die in besonders vorteilhafter Weise aus Litzenmaterial ausgeführt sind. Außerdem ist es denkbar, daß Leiterbahnen nicht auf der Seite der Schaltungsplatine ausgeführt sind, auf  
20 der sich die Vertiefungen befinden, sondern auf der gegenüberliegenden Seite, so daß mit Montage und Wölbung der Schaltungsplatine die Leiterbahnen nicht abreißen, sondern gestaucht werden. Bei einer solchen Stauchung kommt es nicht zu dem erwähnten Leiterbahnbruch. Die auf der Schaltungsplatine angeordneten Schaltungsbauteile sind dann neben den Vertiefungen angeordnet, so daß auf der Schaltungsplatine  
25 immer ein Bereich zur Verfügung steht, in dem die Vertiefung beispielsweise eingefräst werden kann. Die Tiefe der Vertiefung richtet sich insbesondere nach dem Grad der

gewölbten Fläche und der Dicke der Schaltungsplatine, wobei einerseits eine ausreichende Wölbung und andererseits eine ausreichende Verbindung der Teilabschnitte der Schaltungsplatine neben der Vertiefung gewährleistet bleiben muß.

5 Die erfindungsgemäße Schaltungsplatine hat den Vorteil, daß sie direkt auf der gewölbten Fläche angeordnet und befestigt werden kann. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß die Schaltungsplatine auf die gewölbte Fläche (insbesondere die Fahrzeugscheibe) geklebt werden kann, wobei vor oder gleichzeitig mit dem Klebevorgang die Kontaktierung zwischen den Kontaktstellen der Antennenstruktur (die auf der 10 Fahrzeugscheibe angeordnet ist) und den Kontaktpunkten an der Schaltungsplatine hergestellt werden kann. Alternativ dazu ist es denkbar, daß die Schaltungsplatine unter Einlegung von Distanzmitteln auf der gewölbten Fläche angeordnet und befestigt ist. Bei den Distanzmitteln kann es sich um ein oder mehrere punktuelle Distanzmittel handeln, wie beispielsweise Distanzhülsen oder dergleichen. Zur Anwendung als Distanzmittel 15 kommt auch beispielsweise ein aus einem nicht leitenden Material (wie beispielsweise Kunststoff) bestehender Sockel in Betracht, auf oder in dem die Schaltungsplatine angeordnet wird. Dieser Sockel kann gegebenenfalls ebenfalls die Kontaktierung zwischen den Kontaktstellen der Antennenstruktur und den Kontaktstellen der Schaltungsplatine übernehmen.

20 Zusätzlich zu den erwähnten Kontaktstellen zwischen der Antennenstruktur und der Schaltungsplatine können auf der Schaltungsplatine auch noch Zuführmittel, wie Leitungen bzw. Steckverbinder, angeordnet sein, über die die Schaltungsbauenteile mit Strom versorgt werden. Ebenso erfolgt über diese Zuführmittel die Zuleitung von Signalen 25 zu dem Hochfrequenzgerät und die Ableitung von Signalen, die mit der Antennenstruktur empfangen worden sind und beispielsweise von dem als Antennenverstärker ausgebildeten Hochfrequenzgerät verarbeitet (insbesondere verstärkt) worden sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, auf das diese jedoch nicht beschränkt ist, ist im 30 folgenden beschrieben und anhand der Figuren erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 Draufsicht auf eine Schaltungsplatine,

35

Figur 2 Schnitt durch eine Schaltungsplatine,

Figur 3 Anordnung der Schaltungsplatine direkt auf einer Fahrzeugscheibe.

Figur 1 zeigt eine Schaltungsplatine 1, die zwecks einer vereinfachten Darstellung ohne weitere Elemente, wie Schaltungsbauteile, Steckverbinder und dergleichen gezeigt ist. Diese Schaltungsplatine, die Bestandteil eines Hochfrequenzgerätes, insbesondere eines Antennenverstärkers, für eine Fahrzeugantenneneinrichtung ist, weist im Regelfall eine rechteckförmige und längliche Erstreckung auf. Dies ist deshalb erforderlich, da das Hochfrequenzgerät mit seiner Schaltungsplatine unterhalb (in Richtung eines Fahrzeugginnenraumes) einer Fahrzeugscheibe (insbesondere Heckscheibe) angeordnet ist, durch die der Sichtbereich der Fahrzeugscheibe nicht beeinträchtigt werden darf. Daher kommen zur Anordnung des Hochfrequenzgerätes nur die Randbereiche (insbesondere unterhalb des Schwarzdruckes oder auch beispielsweise im Bereich einer Bremsleuchte) in Betracht, so daß sich zwangsläufig die längsgestreckte Form der Schaltungsplatine 1 ergibt.

Erfindungsgemäß weist die Schaltungsplatine 1 auf ihrer einen Seite eine oder mehrere Vertiefungen 2 auf, die sich quer zur Längserstreckung der Schaltungsplatine 1 in dieser befinden. Diese Vertiefungen 2 können beispielsweise mittels eines Fräsvorganges in das aus einem nicht leitenden Material bestehende Schaltungsplatine 1 eingebracht werden.

Figur 2 zeigt die Schaltungsplatine 1 gemäß Figur 1 im Schnitt, wobei erkennbar ist, daß die Vertiefungen 2 in die Schaltungsplatine 1 hineinreichen, wobei die Tiefe der Vertiefungen 2 abhängig ist von der Dicke der Schaltungsplatine 1 und dem Grad der gewölbten Fläche. Die Tiefe ist so zu wählen, daß sich die einzelnen Teilabschnitte (Bereiche neben den Vertiefungen 2 der Schaltungsplatine 1) einerseits der Wölbung ausreichend anpassen und gleichzeitig eine stabile Verbindung zwischen den einzelnen Teilbereichen verbleibt.

Figur 3 zeigt die Anordnung der Schaltungsplatine 1 auf einer gewölbten Fläche 3 des Fahrzeuges, bei der es sich beispielsweise um eine Fahrzeugscheibe handelt. Auch hier ist zwecks vereinfachter Darstellung die Art und Weise der Befestigung der Schaltungsplatine 1 auf der gewölbten Fläche 3 (zum Beispiel durch Kleben oder unter Einsatz von Distanzmitteln) nicht gezeigt. Hierbei ist deutlich erkennbar, daß aufgrund der Vertiefungen 2 in der Schaltungsplatine 1 sich die Schaltungsplatine 1 insgesamt über ihre Längserstreckung der gewölbten Fläche 3 anpassen kann, gleichzeitig die Teilabschnitte

aber weiterhin gerade verlaufen, so daß es bei den Leiterbahnen und Schaltungsbauheiten, die sich in diesen Teilbereichen befinden, nicht zu Problemen kommt. Dabei ist es wichtig, daß im Bereich der Vertiefungen 2 keine Schaltungsbauenteile angeordnet werden.

Sind Signalübertragungen zwischen zwei Teilbereichen erforderlich, können diese über

- 5 entsprechende Brücken erfolgen, wobei es denkbar ist, diese Brücken im noch nicht gewölbten Zustand der Schaltungsplatine 1 einzusetzen und zu verlöten, so daß sie sich nach dem Wölben der Schaltungsplatine 1 der Wölbung anpassen. Mit einem höheren Montageaufwand verbunden wäre die Ausgestaltung, daß neben den Vertiefungen 2 entsprechende Steckplätze vorgesehen sind, in welche nach der Anordnung der
- 10 Schaltungsplatine 1 auf der gewölbten Fläche 3 Brücken eingesetzt werden.

In bezug auf Figur 3 und Betrachtung derselben ist es auch denkbar, die Schaltungsplatine 1 nicht auf, sondern unter der gewölbten Fläche 3 anzutragen. Auch hierbei sind die offenen Vertiefungen 2 entweder in Richtung der gewölbten Fläche 3 angeordnet oder

- 15 weisen von dieser weg.

18.03.2003

Hirschmann Electronics GmbH & Co. KG, Neckartenzlingen

5

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1.

Hochfrequenzgerät für eine Fahrzeugantenneneinrichtung zur Montage auf einer Fläche eines Fahrzeuges, das eine Schaltungsplatine (1) mit Leiterbahnen und Schaltungsbau-  
teilen sowie Zuführmittel, wie Leitungen bzw. Steckverbinder oder dergleichen aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltungsplatine (1) zumindest eine quer zu einer  
gewölbten Fläche (3) verlaufende Vertiefung (2) zum annähernden Ausgleich der  
Wölbung aufweist.

15

2.

Hochfrequenzgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Abhängigkeit  
des Wölbungsgrades der Fläche (3) mehrere parallel zueinander angeordnete Vertiefun-  
gen (2) vorgesehen sind.

20

3.

Hochfrequenzgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die  
zumindest eine Vertiefung (2) durch einen Fräsvorgang herstellbar ist.

25

4.

Hochfrequenzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß  
die Schaltungsplatine (2) direkt auf der gewölbten Fläche (3) angeordnet und befestigt ist.

5.

30

Hochfrequenzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß  
die Schaltungsplatine (2) unter Einlegung von Distanzmitteln auf der gewölbten Fläche (3)  
angeordnet und befestigt ist.

6.

35

Hochfrequenzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeich-  
net**, daß das Hochfrequenzgerät ein Antennenverstärker ist.

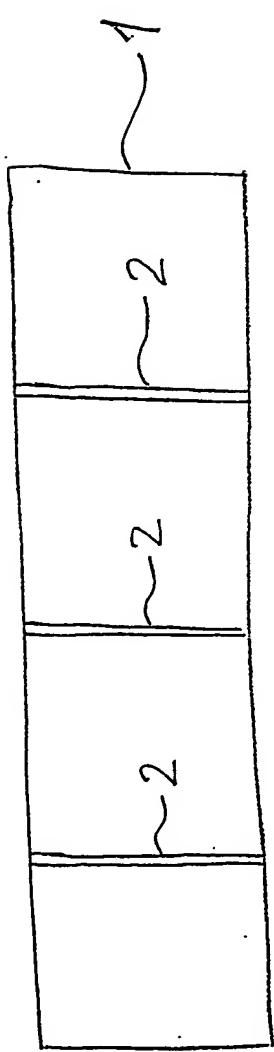


Fig. 1

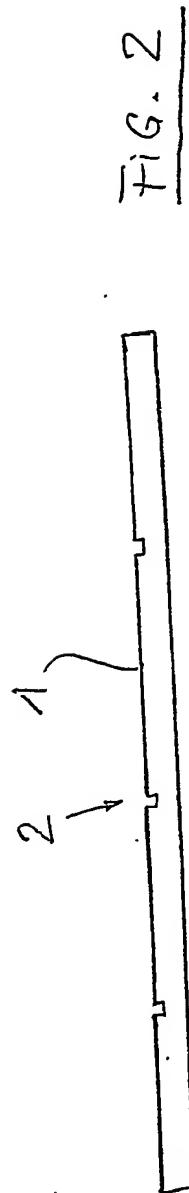


Fig. 2

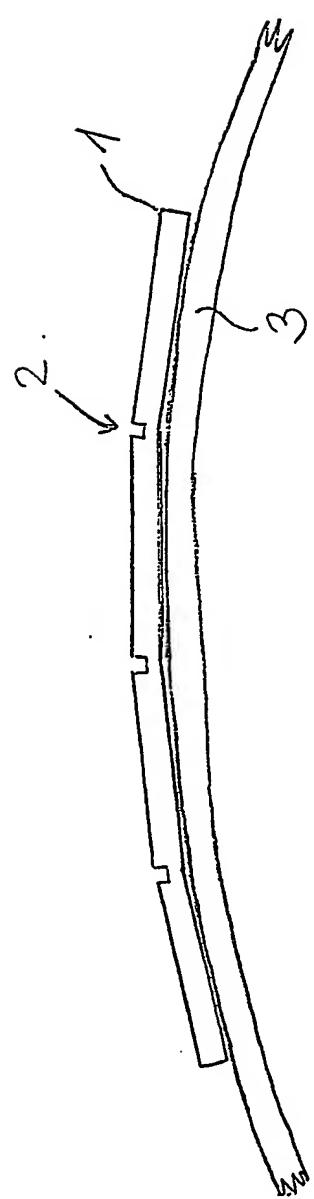


Fig. 3

18.03.2003

Hirschmann Electronics GmbH & Co. KG, Neckartenzlingen

5

## Z U S A M M E N F A S S U N G

### **Gewölbte Schaltungsplatine eines Antennenverstärkers für eine Fahrzeugantenneneinrichtung**

10

Hochfrequenzgerät für eine Fahrzeugantenneneinrichtung zur Montage auf einer Fläche eines Fahrzeuges, das eine Schaltungsplatine (1) mit Leiterbahnen und Schaltungsbau-  
teilen sowie Zuführmittel, wie Leitungen bzw. Steckverbinder oder dergleichen aufweist,  
wobei erfindungsgemäß vorgesehen ist, daß die Schaltungsplatine (1) zumindest eine  
15 quer zu einer gewölbten Fläche (3) verlaufende Vertiefung (2) zum annähernden  
Ausgleich der Wölbung aufweist.

Figur 3

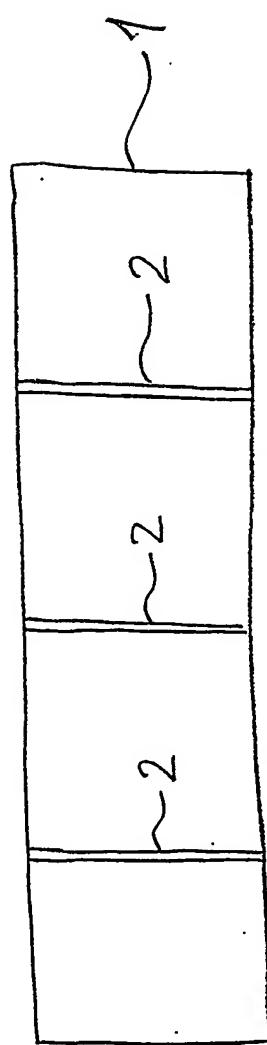


FIG. 1

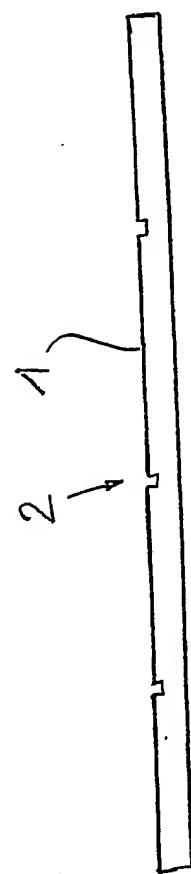


FIG. 2

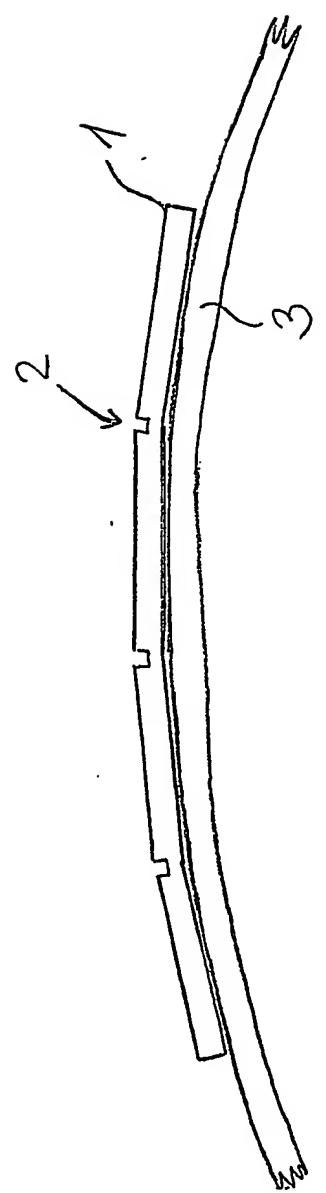


FIG. 3